

УДК 519.872.6

АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПОТОКОВ НА СТОХАСТИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Туровец С. Д., Котенко А. П.

Самарский государственный технический университет, г. Самара

Предложим модификацию алгоритма Форда-Фалкерсона для исследования спектра проводимости $r(T)$ транспортной сети T , представленного орграфом $G(V, R)$, с дугами недетерминированной пропускной способности [1, 2]. При этом считаем, что некоторые из таких дуг $r_{ij} := (v_i, v_j) \in R$, $v_i, v_j \in V$ имеют стохастическую пропускную способность $|r_{ij}| \geq 0$, ограниченную как сверху, так и снизу: $0 < c_{ij}^1 \leq |r_{ij}| \leq c_{ij}^2 < \infty$. Воспользуемся теоремой Форда-Фалкерсона о критическом разрезе, модифицированную с учётом дополнительных ограничений пропускных способностей снизу.

Алгоритм состоит из следующих 4 шагов.

1. Дихотомией множества вершин V орграфа G сети T строим список всех разбиений (S, \bar{S}) , где S содержит источник, а \bar{S} – сток транспортной сети T . Этот список не зависит от наличия и свойств стохастических дуг орграфа G .

2. С помощью матрицы соседства вершин орграфа G находим разрезы $r(S)$, соответствующие разбиению (S, \bar{S}) . Составы этих разрезов также не зависят от наличия стохастических дуг.

3. Найдём проводимость $|r(S)|$ разреза $r(S)$ суммированием проводимостей $|r|$ составляющих дуг $r \in r(S)$. Распределение этой случайной величины определяется свёрткой распределений проводимостей составляющих дуг. В том числе можно найти размах $|\max r(S) - \min r(S)|$ его спектра.

4. Оценки $\inf_S \min r(S)$ и $\sup_S \max r(S)$ спектров случайных величин $r(S)$ дадут границы спектра пропускной способности сети $r(T)$.

Разработанное программное обеспечение позволяет найти границы спектра проводимости транспортной сети $r(T)$ при известных дискретных распределениях стохастических дуг. Вероятности предельных значений спектра рассчитываются аналитически заметно проще, чем вероятности промежуточных спектральных значений. Однако в случае зависимого поведения пропускных способностей отдельных стохастических дуг расчёт усложняет необходимость включения информации из корреляционных матриц совместного распределения этих случайных величин.

Библиографический список

1. Каюрин Е. А. Исследование транспортной сети со стохастической пропускной способностью дуг // Материалы VIII Международной молодёжной научн. конф. «Научному прогрессу – творчество молодых», ч.1. – Йошкар-Ола: Изд-во ПГТУ, 2013. – С. 14-15.
2. Абдрахманов С.С. Модифицированный алгоритм Форда-Фалкерсона // Тезисы XVI Российской студ. научн. конф. «Студент и будущее России». – Самара: Изд-во СГУ, 2013. – С. 451-453.